

**Water-soluble pressure-sensitive adhesive with high temp. shear strength**

Veröffentlichungsnr. (Sek.) DE4432368  
Veröffentlichungsdatum : 1996-03-14  
Erfinder : CZECH ZBIGNIEW DIPL CHEM DR (DE)  
Anmelder : LOHMANN GMBH & CO KG (DE)  
Veröffentlichungsnummer : ☐ DE4432368  
Aktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19944432368 19940912  
Prioritätsaktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19944432368 19940912  
Klassifikationssymbol (IPC) : C09J133/02; C09J135/00; C09J133/06; C09J133/14; C09J171/02; C09J11/00; C09J7/02; C09J193/00; C08J3/24  
Klassifikationssymbol (EC) : C09J133/02, C09J171/02  
Korrespondierende Patentschriften ☐ EP0710708, A3, B1

**Bibliographische Daten**

Water-soluble, pressure-sensitive adhesive with high temp. interlaminar shear strength contains (a) 100 pts.wt. water-soluble copolymer of 50-85 wt.% vinylcarboxylic acid(s), 15-50 wt.% tackifying 2-12C alkyl (meth)acrylate, 0-20 wt.% OH-contg. (meth)acrylate(s) and 0.05-15 wt.% polymerisable photoinitiator(s); (b) 50-150 pts.wt. water-soluble plasticiser(s) of the polyoxyalkylene gp. with a mol.wt. up to 2000; (c) 0-35 pts.wt. tackifying resin contg. COOH and/or OH gps.; (d) 1-20 pts.wt. amine contg. OH gps.; and (e) 0.05-10 pts.wt. crosslinker reacting with the COOH gps. of the water-soluble copolymer. Also claimed is a method of making the adhesive.

Daten aus der **esp@cenet** Datenbank - - I2





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 32 368 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 44 32 368.9  
㉔ Anmeldetag: 12. 9. 94  
㉕ Offenlegungstag: 14. 3. 96

㉖ Int. Cl. 6:  
**C 09 J 133/02**  
C 09 J 135/00  
C 09 J 133/06  
C 09 J 133/14  
C 09 J 171/02  
C 09 J 11/00  
C 09 J 7/02  
// C 09 J 193/00, C 08 J  
3/24 (C 09 J 133/02,  
161:00, 163:00)

DE 44 32 368 A 1

㉚ Anmelder:  
Lohmann GmbH & Co KG, 56567 Neuwied, DE

㉛ Vertreter:  
Flaccus, R., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 50389  
Wesseling

㉜ Erfinder:  
Czech, Zbigniew, Dipl.-Chem. Dr., 56075 Koblenz, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉞ Bei hoher Temperatur scherfeste, wasserlösliche Haftklebmasse

DE 44 32 368 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine bei hoher Temperatur scherfeste, wasserlösliche Haftklebmasse und ihre Verwendung zur Herstellung von selbstklebenden Artikeln mit hoher Scherbelastbarkeit.

Bei Herstellung, Veredelung und Bedruckung von Papiererzeugnissen mit diversen Papierarten wird bei kontinuierlicher Produktion in der Papierindustrie die Forderung gestellt, durch Verbinden des Endes einer Papierrolle mit dem Anfang der nächsten Papierrolle die Papierrollen endlos zu spleißen. Auch nach dem Herausschneiden von Fehlstellen müssen die Papierenden durch Spleißen wieder verbunden werden. Zu diesem Zweck werden je nach Anwendungsfall und Erfahrung doppelseitige oder einseitige Spleißbänder eingesetzt, die sich durch hohen Tack und aggressive Klebkraft zur Papieroberfläche hierfür besonders eignen. Da in der Papierindustrie vielfach bei höheren Temperaturen, z. B. im Bereich von 180–220°C, gearbeitet wird, muß eine sichere Verklebung der Bahnen bei diesen Temperaturen durch eine entsprechende Scherfestigkeit des Spleißbandes gewährleistet sein.

Da die herausgeschnittenen Spleißstellen unter dem Gesichtspunkt Abfallminimierung und Recycling nicht verworfen, sondern zwecks Wiederverarbeitung zurückgewonnen werden, muß die für die Herstellung von Spleißbändern eingesetzte Haftklebmasse möglichst vollständig wasserlöslich sein.

Es wurden bereits eine Reihe von unterschiedlich zusammengesetzten wasserlöslichen Haftklebmassen entwickelt und für den genannten Anwendungszweck vorgeschlagen. Der Stand der Technik auf diesem Gebiet wird durch folgende Schutzrechte widerspiegelt:

US-A 2 838 421 beschreibt eine Mischung aus Polyacrylsäure und Polyethylenglykol/Polypropylenglykol.

US-A 3 096 202 beschreibt ein doppelseitig beschichtetes Haftklebeband, dessen haftklebende Schichten ein Gemisch von Polyvinylpyrrolidon mit Polyol- oder Polyetherweichmachern und monomeren Vernetzungsmitteln enthalten.

Aus der US-A 3 321 451 ist eine Haftklebmasse bekannt, die wasserlösliches Copolymer auf Basis von Acrylsäureestern und aminogruppenhaltigen Methacrylaten enthält.

DE-C 21 42 770 erwähnt eine Haftklebemischung aus Acrylsäureestercopolymerisaten, ethoxyliertem Polyvinylalkohol, Polyvinylmethylether und Polyvinylpyrrolidon.

DE-C 22 36 575 beschreibt Haftkleber unter Verwendung von Polyvinylether-Dispersionen.

In den US-A 3 441 430 und US-A 3 575 911 werden wasserlösliche bzw. wasserdispergierbare Haftklebmassen beschrieben, die durch Copolymerisation von wasserlöslichen, ungesättigten Säuren erzeugt werden. Die Klebrigkeit wird durch wasserlösliche Weichmacher und die Wasserlöslichkeit durch Neutralisation mit Alkalien, Ammoniak oder speziellen Aminen eingestellt.

US-A 3 865 770 beschreibt Haftkleber mit Acrylsäure/Acrylsäureester-Copolymeren, neutralisiert mit Alkalaminen unter Zusatz von weichmachenden Polyoxyethylenverbindungen.

Aus der DE-C 23 11 746 sind Haftkleber auf der Basis von Vinylmethylether/Maleinsäure-Copolymerisaten, abgemischt mit Alkylphenoxypolyglykolether und nicht umgesetzten Alkylphenoxypolyglykolethern als Weichmacher bekannt.

In der DE-A 23 60 441 wird eine wasserlösliche Haftklebmasse beschrieben, die aus Copolymer von Acrylsäure und Acrylsäureestern, klebrigmachenden Kolophonharzen, weichmachenden Polyoxyalkylenglykolen und Alkanolaminen zusammengesetzt ist.

DE-C 29 04 233 und EP-B 0 058 382 offenbaren Haftkleber mit Acrylsäureester/Acrylsäure-Copolymerisaten, neutralisiert mit tertiären, ethoxylierten N-Alkylalkandiaminen und Alkalien.

EP-B 0 081 846 beschreibt ein Haftklebergemisch aus Acrylsäure, Acrylsäureester/Acrylamid-Copolymerisaten abgemischt mit mehrwertigen, klebrigmachenden Alkoholen und Alkalien.

Die JP-A 73/33973 beschreibt eine haftklebende Masse mit Copolymer aus Acrylsäure und Acrylsäureethylester, die mit Natriumhydroxid neutralisiert wird und als Klebrigmacher Polyether-Polyol oder mehrwertige Alkohole enthält.

Die GB-A 941 276 beschreibt eine wasserlösliche Haftklebmasse, die aus dem Umsetzungsprodukt eines Copolymeren von Vinylmethylether und Maleinsäureanhydrid mit einem Alkohol besteht und durch Zusatz eines flüssigen Polyvinylmethylethers klebrig.

US-A 4 413 080 beschreibt Haftkleber auf der Basis von carboxylgruppenhaltigen Copolymerisaten und Isooctylacrylat/Butylacrylat, abgemischt mit wasserlöslichen Polyoxyethylenderivaten und Phthalharzackifiern.

US-A 4 442 258 erwähnt als Haftkleber Alkoxyalkylacrylat/N-Alkylaminoacrylat-Copolymere abgemischt mit wasserlöslichen Polyethern- oder Polyalkohol-Derivaten.

Nach der EP-B 0 141 504 werden Haftklebmassen von carboxylgruppenhaltigen Copolymerisaten auf Isooctylacrylat/Butylacrylat-Basis erhalten, abgemischt mit Phosphorsäureestern und OH-funktionellen ethoxylierten Weichmachern.

EP-B 0 147 067 offenbart wasserlösliche Haftklebmassen auf der Basis von 2-Ethylhexylacrylat, Methacrylsäure und hydroxylgruppenhaltigen (Meth)acrylaten.

US-A 4 518 745 beschreibt wasserlösliche Haftklebmassen, aufgebaut aus Vinylphosphonsäure, Acryl- oder Methacrylamid, Vinylsulfonsäure und Vinylphosphonsäureestern.

Nach der DE-A 33 18 600 werden wasserlösliche Haftklebmassen auf Basis von Copolymeren aus Acrylsäure mit Fumarsäure-di-(alkoxyalkyl)-estern und Vinylestern hergestellt und mit wasserlöslichen Weichmachern haftklebend eingestellt sowie durch  $\beta$ -Strahlung gehärtet.

DE-C 34 23 446 beschreibt wasserlösliche Haftkleber mit Terpolymeren auf Basis von N-Vinylactam, N-Vinylsäureamiden, Acrylsäure(salzen) und Alkylvinylethern.

DE-B 38 25 527 beschreibt wasserlösliche Haftklebmassen auf  $\beta$ -Acryloyloxypropionsäure-Basis.

In der EP-B 0 379 932 werden wasserlösliche Haftklebmassen beschrieben, die aus wasserlöslichem Copoly-

merisat von Vinylcarbonsäure, hydroxylgruppenhaltigem (Meth)acrylat, N-substituiertem (Meth)acrylamidderivat und Vinylcarbonsäuresalz, abgemischt mit wasserlöslichen Weichmachern aus der Gruppe der Polyoxyalkylene, und einem Vernetzungsmittel zusammengesetzt sind.

Obwohl die in einem derart breiten Stand der Technik beschriebenen wasserlöslichen Haftklebmassen schon zum Spleißen in der Papierindustrie eingesetzt werden, weisen sie in mancher Hinsicht noch Mängel auf, die ihre technischen Einsatzmöglichkeiten stark beschränken. So sind sie in dem geforderten, relativ hohen Temperaturgebiet zwischen 180 und 220°C nicht ausreichend beständig und ihre Wasserlöslichkeit ist ebenfalls nicht ausreichend.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, wasserlösliche Haftklebmassen bereitzustellen, die diese Nachteile nicht mehr aufweisen und insbesondere bei erhöhten Temperaturen eine zufriedenstellende Scherfestigkeit aufweisen und bevorzugt wasserlöslich sind.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt bei einer Haftklebmasse der eingangs genannten Art mit der Erfindung durch eine Zusammensetzung aus den im Kennzeichen von Anspruch 1 genannten Komponenten.

Gegenstand der Erfindung ist somit eine hochtemperaturscherfeste wasserlösliche Haftklebmasse, enthaltend:

- a) 100 Gewichtsteile eines wasserlöslichen Copolymerisats aus
  - 50 bis 85 Gew.-% wenigstens einer Vinylcarbonsäure,
  - 15 bis 50 Gew.-% wenigstens eines klebrigmachenden Alkyl(meth)acrylsäureesters mit 2 bis 12 Kohlenstoffatomen im Alkylrest,
  - 0 bis 20 Gew.-% wenigstens eines hydroxylgruppenhaltigen (Meth)acrylats,
  - 0,05 bis 15 Gew.-% wenigstens eines polymerisationsfähigen Fotoinitiators,
- b) 50 bis 150 Gewichtsteile wenigstens eines wasserlöslichen Weichmachers aus der Gruppe der Polyoxalkylene mit einer Molmasse bis 2000 Dalton,
- c) 0 bis 35 Gewichtsteile eines carboxyl- und/oder hydroxylgruppenhaltigen klebrigmachenden Harzes,
- d) 1 bis 30 Gewichtsteile eines feuchthaltenden Mittels,
- e) 1 bis 20 Gewichtsteile eines hydroxylgruppenhaltigen Amins,
- f) 0,05 bis 10 Gewichtsteile eines mit Carboxylgruppen des wasserlöslichen Copolymerisats reagierenden Vernetzers.

Die Vinylcarbonsäure, deren Anteil im wasserlöslichen Copolymerisat zwischen 50 bis 85 Gew.-% beträgt, kann aus Acrylsäure, Methacrylsäure,  $\beta$ -Acryloyloxypropionsäure, Vinylessigsäure, Fumarsäure, Crotonsäure, Trichloracrylsäure, Dimethylacrylsäure, Aconitsäure, Itaconsäure oder deren Mischungen bestehen. Besonders hochwertige, wasserlösliche Haftklebmassen werden beim Eincopolymerisieren von Acrylsäure oder  $\beta$ -Acryloyloxypropionsäure erhalten. Je höher der Gehalt an einpolymerisierter Acrylsäure, desto härter und weniger klebrig wird das wasserlösliche Copolymerisat. Es wird daher angestrebt, nur so viel der sauren Komponente einzupolymerisieren wie zur Erzielung einer guten Löslichkeit in Wasser unerlässlich ist.

Durch den Einsatz von 15 bis 50 Gew.-% der klebrigmachenden Alkyl(meth)acrylsäureester mit 2 bis 12 Kohlenstoffatomen im Alkylrest wird das harte wasserlösliche Copolymerisat haftklebrig eingestellt. Sie werden aus der Gruppe Ethylacrylat, Propylacrylat, Butylacrylat, Isobutylacrylat, Hexylacrylat, Heptylacrylat, 2-Ethylhexylacrylat, 2-Methylheptylacrylat, Isooctylacrylat, n-Octylacrylat, Isodecylacrylat, Isodecylmethacrylat, Laurylacrylat oder Laurylmethacrylat ausgewählt.

Zur weiteren Verbesserung der Wasserlöslichkeit werden hydroxylgruppenhaltige (Meth)acrylate einpolymerisiert.

Dabei wird beispielsweise 2-Hydroxyethyl(meth)acrylat, 2-Hydroxypropyl(meth)acrylat oder 4-Hydroxybutyl(meth)acrylat, eingesetzt.

Durch Einbau von Fotoinitiatoren und die dadurch ermöglichte zusätzliche Vernetzung mit Hilfe von UV-Strahlen (Lampe oder Laser) wird die dynamische Scherfestigkeit im Bereich von 180–220°C signifikant verbessert.

Die polymerisationsfähigen Fotoinitiatoren werden aus der Gruppe der photoreaktiven Acryloyloxy-Verbindungen ausgewählt. Genannt seien beispielsweise 4-Acryloyloxybenzophenon, 4(2-Acryloyloxyethoxy)-phenyl(2-hydroxy-2-propyl)-keton, Phenyl-(1-acryloyloxy)-cyclohexylketon, 4-Acryloyloxyethoxybenzophenon,  $\alpha$ -Methylenoxyacryloylbenzoinmethylether und 4-Acryloylaminobenzophenon.

Das wasserlösliche Copolymerisat kann nach den üblichen Verfahren durch radikalische Polymerisation in organischen Lösemitteln hergestellt werden. Das Monomergemisch wird bei einer Konzentration von etwa 50 Gew.-% — je nach dem Grad der Löslichkeit der speziellen, darin eingesetzten Monomeren — in Isopropanol oder Aceton und/oder in Gemischen von Isopropanol mit Aceton auf 55–75°C erwärmt. Beim Siedepunkt des Polymerisationsmediums wird dann mit Radikalbildnern wie Azoisobuttersäurenitril oder Benzoylperoxid die Polymerisation initiiert. Enthält das Monomergemisch Anteile von 2-Hydroxypropylmethacrylat in Kombination mit Acrylsäure, so kann unter dem Einfluß dieses Monomers die Reaktionsgeschwindigkeit der Polymerisation soweit verringert werden, daß die Polymerisationswärme mühelos abgeführt werden kann. Durch die regelnde Wirkung des o.g. Esters wird auch die Gefahr der Gelbildung, die durch Vernetzung während des Polymerisationsprozesses bedingt ist, verringert. Häufig empfiehlt sich die Verwendung einer den Prozeßverlauf zusätzlich regelnden Substanz, z. B. Tetrabrommethan. Gewöhnlich ist die Reaktion nach 6 bis 12 Stunden beendet.

Danach werden dem Copolymerisat Weichmacher, carboxyl- und/oder hydroxyl-gruppenhaltige klebrigmachende Harze, feuchthaltende Mittel, hydroxylgruppenhaltige Amine und mit Carboxylgruppen des Copolymerisates reagierende Vernetzer zugefügt.

Wasserlösliche Weichmacher, die gemäß Erfindung dem wasserlöslichen Copolymerisat in einer Menge von 50 bis 150 Gewichtsanteilen zugesetzt werden (Komponente b), sind aus der Gruppe der Polyoxyalkylene mit einer Molmasse bis 2000 Dalton ausgewählt. Bevorzugt werden Polyethylenglykol, Polypropylenglykol, Polyoxypolypropylen/Polyoxyethylen-Copolymer, Monoethylenglykoldimethylether, Polyethylenglykoldimethylether, Monoethylenglykolmonomethylether und/oder Polyethylenglykolmonomethylether verwendet.

Zur Erzielung der gewünschten Klebeeigenschaften, wie Tack und Klebkraft, empfiehlt sich der Zusatz von 0 bis 35 Gewichtsteilen carboxyl- oder hydroxylgruppenhaltigen klebrigmachenden Harzen wie z. B. modifiziertes Kolophonharz bzw. hydrierte oder disproportionierte Kolophonharz-Typen, Terpenphenolharze oder Polyterpenphenolharze, vorzugsweise zusammen mit geringen Mengen anionischer und nichtionischer Emulgatoren. Diese an sich in Wasser unlöslichen Harze werden von den wasserlöslichen Bestandteilen der Haftklebmasse kolloidal in Lösung gebracht. Geringe Zusätze von Emulgatoren können ihre Auflösung in Wasser beschleunigen.

Dabei wurde überraschenderweise gefunden, daß die in der Haftklebeschicht vorhandene Feuchtigkeit der wasserlöslichen Spleißbänder den Tack und die Haftung zum Papier positiv beeinflusst. Um daher einen gewissen Feuchtigkeitsgehalt sicherzustellen, kann der Rezeptur des Haftklebers ein feuchtfaltendes Mittel wie beispielsweise Glycerin oder Sorbit zugegeben werden.

Das freie Carboxylgruppen enthaltende Copolymerisat (a) wird gemäß Erfindung durch Zusatz von hydroxylgruppenhaltigen Aminen partiell neutralisiert und damit selbst nach der Vernetzung wasserlöslich gemacht. Dabei wurde überraschenderweise gefunden, daß die Neutralisation mit hydroxylgruppenhaltigen Aminen nicht nur eine ausgezeichnete Löslichkeit der Haftklebmasse in vernetztem Zustand selbst bei sehr unterschiedlichen pH-Werten (pH: 3–10) bewirkt, sondern auch einen positiven Einfluß auf die Benetzbarkeit bei der Beschichtung und auf das Beschichtungsbild ausübt. Als hydroxylgruppenhaltige Amine werden Alkanolamine oder ethoxylierte Amine eingesetzt. Zwecks Erreichen einer hohen thermischen Scherbelastbarkeit wird das wasserlösliche Copolymerisat mit Hilfe von mit Carboxylgruppen des Copolymerisates reagierenden Verbindungen vernetzt. Dazu geeignet sind unter anderem Metallchelate, Metallsäureester, Epoxid-, Aziridin-, Triazin-, Phenol- oder Aminoharze. Besonders bevorzugt werden Aluminium- und Zirconiumacetylacetonat.

Die erfindungsgemäßen Haftklebmassen zeichnen sich auch durch eine sehr hohe Soforthaftung auf Papier aus. Ferner wird ein Durchschlagen der Haftklebmassen durch Papier nicht beobachtet.

Zur Herstellung der wasserlöslichen Spleißbänder wird ein leicht repulpierbares Papier oder Vlies ein- oder beidseitig mit der erfindungsgemäßen wasserlöslichen Selbstklebmasse nach üblichen Verfahrensweisen beschichtet, getrocknet und ggf. nach Ausrüstung mit Trennpapier zu Rollen aufgewickelt und anschließend mittels üblicher Schneidvorrichtung in gewünschte Breiten geschnitten. Außer ihrer Verwendbarkeit für Spleißbänder können die wasserlöslichen Haftklebmassen für andere Zwecke eingesetzt werden, wie beispielsweise zur Herstellung von wasserdispergierbaren oder gut ablösbaren Etiketten sowie zur Herstellung von recyclingfähigen Verpackungsbändern.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der folgenden Beispiele näher erläutert:

#### Beispiel 1

In einem 1-Liter-Dreihalskolben, ausgestattet mit einem Rückflußkühler und Ankerrührer, werden 200 g eines Lösemittelgemisches aus 50 Gew.-% Aceton und 50 Gew.-% Isopropanol vorgelegt und zum Sieden gebracht. Zu dem siedenden Lösemittelgemisch wird innerhalb von 3 h ein Gemisch aus 140 g Acrylsäure, 50 g 2-Ethylhexylacrylat, 10 g 4-Acryloyloxybenzophenon und 1 g AIBN zudosiert. Nach einer dreistündigen Nachreaktion wurde das lösemittelhaltige Copolymerisat bis zu Raumtemperatur abgekühlt und wie folgt modifiziert.

Zu dem Copolymerisat wird unter ständigem Rühren 160 g Polyethylenglykol 400, 10 g Harz Bevilite 62-L, 20 g wasserhaltiges Glycerin, 20 g hydroxylgruppenhaltiges Amin Ethoduomeen T/25 und 160 g einer 5%igen Lösung Aluminiumacetylacetonat im Ethylacetat zugegeben. Die so erhaltene Haftklebmasse wird auf eine silikonisierte Folie mit 60 g/m<sup>2</sup> Kleberauftrag beschichtet, 10 Min. im Trockenkanal bei 105°C getrocknet und danach der Bestrahlung durch UV-Lampe der Fa. IST (Typ U 350-M-I-DL) 30 sec stationär ausgesetzt (der Abstand UV-Lampe/Haftklebeschicht betrug 5 cm). Die thermisch und mittels UV-Strahlen vernetzte Haftklebeschicht wird beidseitig auf ein leichtes repulpierbares Teefilterpapier mit einer Grammatur von 12 g/m<sup>2</sup> Zukaschiert.

Nach Abziehen der silikonisierten Folie wird ein doppelseitiges Spleißband erhalten, das für die Anwendung bei fliegendem Rollenwechsel in der Papierindustrie bestens geeignet ist.

Die Prüfung der dynamischen Scherfestigkeit, gemessen bei 130°C, 150°C, 180°C und 210°C, erfolgte auf einer Pappe nach Anwalzen mit 50 N bei einer Verklebungsfläche von 4 cm<sup>2</sup>.

Außerdem wird die Wasserlöslichkeit der auf dem Teefilterpapier beschichteten Haftklebmasse getestet. In Anlehnung an praxisrelevante Bedingungen werden 12,5 cm<sup>2</sup> Spleißband in einem Aufschlaggerät bei 3000 U/min in 150 ml Wasser bei 20°C gerührt und die Auflösung des Haftklebers optisch beurteilt. Die Wasserlöslichkeitsprüfung erfolgte im neutralen und alkalischen Bereich bei pH=7 und pH=9.

Die ermittelten Prüfwerte (zum Vergleich wird ein kommerzielles Spleißband herangezogen) wurden tabellarisch zusammengefaßt.

Tabelle 1

| Spleißband               | dynamische Scherfestigkeit [N] |        |        |        | Wasserlöslichkeit |      |
|--------------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|-------------------|------|
|                          | 130 °C                         | 150 °C | 180 °C | 210 °C | pH=7              | pH=9 |
| gemäß Beispiel 1         | 230                            | 180    | 130    | 110    | gut               | gut  |
| kommerzielles Spleißband | 240                            | 170    | 90     | 40     | gut               | gut  |

Beide geprüften Spleißbänder zeichnen sich durch eine gute Wasserlöslichkeit im neutralen und alkalischen Bereich aus.

Das gemäß Beispiel 1 hergestellte Spleißband ist bezüglich der dynamischen Scherfestigkeit besonders bei 180°C und 210°C dem kommerziellen Spleißband deutlich überlegen.

#### Beispiele 2 bis 15

Diverse wasserlösliche Haftklebemassen gemäß der Erfindung (genaue Zusammensetzung des wasserlöslichen Copolymerisates wird in Tabelle 2 und die genaue Zusammensetzung der Haftklebemasse in Tabelle 3 dargestellt) werden auf eine siliconisierte Folie mit 60 g/m Kleberauftrag beschichtet, 10 Min. im Trockenkanal getrocknet und danach einer UV-Lampe der Fa. IST (Typ U 350-M-I-DL) 30 sec. stationär ausgesetzt (der Abstand UV-Lampe/Haftklebeschicht betrug 5 cm). Die vernetzten Haftklebeschichten werden beidseitig auf ein Teefilterpapier (Grammatur: 12 g/m<sup>2</sup>) zukaschiert. Erhalten werden doppelseitige Spleißbänder, die auf dynamische Scherfestigkeit, gemessen bei 130°C, 150°C, 180°C und 210°C und Wasserlöslichkeit (bei pH = 3,7 und 10) getestet werden. Die Ausprüfung erfolgte auf einer Pappe nach Anwalzen mit 50 N bei einer Verklebungsfläche von 4 cm<sup>2</sup>. Die ermittelten Werte der dynamischen Scherfestigkeit und der Klebkraft sind in Tabelle 4 zusammengefaßt.

#### Abkürzungsverzeichnis

AS — Acrylsäure  
 APS —  $\beta$ -Acryloyloxypropionsäure  
 2-EHA — 2-Ethylhexylacrylat  
 BA — Butylacrylat  
 2-HEA — 2-Hydroxyethylacrylat  
 2-HPMA — 2-Hydroxypropylmethacrylat  
 ABP — 4-Acryloyloxybenzophenon  
 ZLI 3331 — 4(2-Acryloyloxyethoxy)-phenyl(2-hydroxy-2-propyl)-keton  
 AEBP — 4-Acryloyloxyethoxybenzophenon  
 PBG 300 — Polyethylenglykol mit einer Molmasse von 300 Dalton  
 PPG 400 — Polypropylenglykol mit einer Molmasse von 400 Dalton  
 PEG — DME 500 — Polyethylenglykoldimethylether mit einer Molmasse von 500 Dalton  
 B 106 — Kolophoniumharz/Fa. Hercules  
 R 731 — Kolophoniumharz/Fa. Abieta Chemie  
 GN — Glycerin  
 T/25 — ethoxyliertes Amin Ethoduomeen T/25  
 C/25 — ethoxyliertes Amin Ethomeen C/25  
 TEA — Triethanolamin  
 AlACA — Aluminiumacetylacetonat  
 ZrACA — Zirkoniumacetylacetonat  
 325 — Aminoharz Cymel 325/Fa. Cyanamid

Tabelle 2

| Beispiel | Vinylcarbonsäure<br>[Gew.-%] |     | Alkyl(meth)acrylat mit<br>2 bis 12 C-Atomen<br>[Gew.-%] |       | Hydroxy(meth)acrylat<br>[Gew.-%] |        | Polymerisationsfähiger Fotoinitiator<br>[Gew.-%] |          |      |
|----------|------------------------------|-----|---|-------|----------------------------------|--------|--|----------|------|
|          | AS                           | APS | BA  | 2-EHA | 2-HEA                            | 2-HMPA | ABP  | ZLI 3331 | AEBP |
| 2        | 70                           | --  | 20  | --    | --                               | 9      | 1  | --       | --   |
| 3        | 65                           | --  | --  | 30    | 4                                | --     | --   | 1        | --   |
| 4        | 30                           | 20  | 48  | --    | --                               | --     | 2  | --       | --   |
| 5        | --                           | 58  | 40  | --    | --                               | --     | --   | 1,5      | 0,5  |
| 6        | --                           | 80  | --  | 15    | --                               | --     | --   | 5        | --   |
| 7        | 60                           | 10  | 10  | 5     | --                               | 5      | --   | --       | 10   |
| 8        | 80                           | --  | 19,5  | --    | --                               | --     | 0,5  | --       | --   |
| 9        | --                           | 60  | --  | 37    | --                               | --     | --   | 3        | --   |
| 10       | 50                           | --  | --  | 26    | --                               | 20     | 4  | --       | --   |
| 11       | 60                           | --  | 23  | --    | 10                               | --     | --   | --       | 7    |
| 12       | --                           | 70  | --  | 25    | --                               | --     | 2,5  | 2,5      | --   |
| 13       | 30                           | 30  | 30  | --    | --                               | 8      | --   | 2        | --   |
| 14       | 75                           | --  | 23,5  | --    | --                               | --     | 1,5  | --       | --   |
| 15       | --                           | 65  | 29  | --    | --                               | --     | --   | 6        | --   |



Tabelle 3

| Beispiel | Wasserlöslicher Weichmacher<br>[GT] |         |                |       | Harz<br>[GT] |     | Feuchthalendes<br>Mittel<br>[GT] | Hydroxylgruppenhaltiges<br>Amin<br>[GT] |      |     | Vernetzer<br>[GT] |       |     |
|----------|-------------------------------------|---------|----------------|-------|--------------|-----|----------------------------------|---|------|-----|-------------------|-------|-----|
|          | PEG 300                             | PPG 400 | PEG-DME<br>500 | B 106 | R 731        | GN  |                                  | T/25                                    | C/25 | TEA | AIACA             | ZrACA | 325 |
| 2        | 120                                 | --      | --             | 20    | --           | 5   | --                               | --                                      | 5    | --  | 3                 | --    | --  |
| 3        | --                                  | 100     | --             | --    | --           | 3   | 6                                | --                                      | --   | --  | --                | 2,5   | --  |
| 4        | 80                                  | --      | --             | --    | --           | 10  | --                               | --                                      | 10   | --  | --                | --    | 5   |
| 5        | --                                  | --      | 70             | --    | 30           | 15  | --                               | --                                      | --   | 5   | 4                 | --    | --  |
| 6        | 50                                  | 40      | --             | 15    | --           | 5   | --                               | --                                      | --   | 20  | 2                 | --    | 2   |
| 7        | --                                  | 110     | --             | --    | --           | 2   | 5                                | --                                      | --   | --  | 5                 | --    | --  |
| 8        | --                                  | 100     | --             | 10    | 10           | 3   | 5                                | 5                                       | 5    | --  | --                | 3,5   | --  |
| 9        | --                                  | --      | 80             | --    | --           | 4   | --                               | --                                      | 7    | --  | 3,5               | --    | --  |
| 10       | --                                  | 80      | --             | --    | 15           | 8   | 10                               | 10                                      | --   | --  | --                | --    | 8   |
| 11       | 90                                  | --      | --             | --    | --           | 5   | --                               | --                                      | --   | 18  | --                | 4,5   | --  |
| 12       | 95                                  | --      | --             | --    | --           | 1,5 | --                               | --                                      | 15   | --  | 4                 | --    | --  |
| 13       | --                                  | --      | 85             | --    | --           | 3   | --                               | --                                      | --   | 12  | --                | --    | 10  |
| 14       | 115                                 | --      | --             | 10    | --           | 5   | 5                                | 5                                       | --   | --  | 5                 | --    | --  |
| 15       | 100                                 | --      | --             | --    | --           | 5   | --                               | --                                      | 8    | 5   | --                | --    | 6   |

Tabelle 4

| Spleißband gemäß<br>Beispiel | dynamische Scherfestigkeit [N] |        |        |        | Wasserlöslichkeit |        |         |
|------------------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|-------------------|--------|---------|
|                              | 130 °C                         | 150 °C | 180 °C | 210 °C | pH = 3            | pH = 7 | pH = 10 |
| 2                            | 240                            | 200    | 150    | 125    | gut               | gut    | gut     |
| 3                            | 235                            | 180    | 135    | 115    | gut               | gut    | gut     |
| 4                            | 290                            | 250    | 205    | 155    | gut               | gut    | gut     |
| 5                            | 260                            | 205    | 175    | 130    | gut               | gut    | gut     |
| 6                            | 320                            | 280    | 230    | 205    | gut               | gut    | gut     |
| 7                            | 365                            | 300    | 265    | 220    | gut               | gut    | gut     |
| 8                            | 225                            | 180    | 140    | 105    | gut               | gut    | gut     |
| 9                            | 300                            | 225    | 190    | 140    | gut               | gut    | gut     |
| 10                           | 315                            | 235    | 200    | 165    | gut               | gut    | gut     |
| 11                           | 340                            | 255    | 210    | 180    | gut               | gut    | gut     |
| 12                           | 310                            | 230    | 190    | 160    | gut               | gut    | gut     |
| 13                           | 315                            | 235    | 185    | 155    | gut               | gut    | gut     |
| 14                           | 260                            | 210    | 165    | 140    | gut               | gut    | gut     |
| 15                           | 320                            | 285    | 240    | 200    | gut               | gut    | gut     |

Die gemäß der Erfindung hergestellten wasserlöslichen Spleißbänder zeichnen sich durch eine hohe dynamische Scherfestigkeit bei erhöhten Temperaturen bis zu ca. 210 °C aus. Sie besitzen dabei eine gute Wasserlöslichkeit im breiten (3 bis 10) pH-Bereich.

#### Patentansprüche

1. Bei hoher Temperatur scherfeste wasserlösliche Haftklebmasse, enthaltend
  - a) 100 Gewichtsteile eines wasserlöslichen Copolymerisats aus
    - 50 bis 85 Gew.-% wenigstens einer Vinylcarbonsäure,
    - 15 bis 50 Gew.-% wenigstens eines klebrigmachenden Alkyl(meth)acrylsäureesters mit 2 bis 12 Kohlenstoffatomen im Alkylrest,
    - 0 bis 20 Gew.-% wenigstens eines hydroxylgruppenhaltigen (Meth)acrylats,
    - 0,05 bis 15 Gew.-% wenigstens eines polymerisationsfähigen Fotoinitiators,
  - b) 50 bis 150 Gewichtsteile wenigstens eines wasserlöslichen Weichmachers aus der Gruppe der Polyoxyalkylene mit einer Molekularmasse bis 2000 Dalton,

- c) 0 bis 35 Gewichtsteile eines carboxyl- und/oder hydroxylgruppenhaltigen klebrigmachenden Harzes,  
 d) 1 bis 20 Gewichtsteile eines hydroxylgruppenhaltigen Amins,  
 e) 0,05 bis 10 Gewichtsteile eines mit Carboxylgruppen des wasserlöslichen Copolymerisats reagierenden Vernetzers.
2. Haftklebemasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie 1 bis 30 Gew.-% eines feuchthalten- 5  
 den Mittels aufweist.
3. Haftklebemasse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen mit Carboxylgruppen  
 reagierenden Vernetzers enthält.
4. Haftklebemasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vinylcarbonsäure aus der Gruppe 10  
 Acrylsäure, Methacrylsäure,  $\beta$ -Acryloyloxypropionsäure, Vinyllessigsäure, Fumarsäure, Crotonsäure, Trichloracrylsäure, Dimethylacrylsäure, Aconitsäure oder Itaconsäure ausgewählt ist.
5. Haftklebemasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der klebrigmachende Alkyl(meth)acryl-  
 säureester mit 2 bis 12 Kohlenstoffatomen im Alkylrest aus der Gruppe Ethylacrylat, Propylacrylat, Butyl-  
 acrylat, Isobutylacrylat, Hexylacrylat, Heptylacrylat, 2-Ethylhexylacrylat, 2-Methylheptylacrylat, Isooctyl- 15  
 acrylat, n-Octylacrylat, Isodecylacrylat, Isodecylmethacrylat, Laurylacrylat oder Laurylmethacrylat aus-  
 gewählt ist.
6. Haftklebemasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das hydroxylgruppenhaltige (Meth)acryl-  
 lat ein 2-Hydroxyethyl(meth)acrylat, 2-Hydroxypropyl(meth)acrylat oder 4-Hydroxybutyl(meth)acrylat ist.
7. Haftklebemasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der polymerisationsfähige Fotoinitiator 20  
 ein 4-Acryloyloxybenzophenon, 4(2-Acryloyloxy)-phenyl-(2-hydroxy-2-propyl)-keton, Phenyl-  
 (1-acryloyloxy)-cyclohexylketon, 4-Acryloyloxyethoxybenzophenon,  $\alpha$ -Methylenoxyacryloylbenzoinme-  
 thylether oder 4-Acryloylaminobenzophenon ist.
8. Haftklebemasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der wasserlösliche Weichmacher mit  
 einer Molekularmasse bis 2000 Dalton ein Polyethylenglykol, Polypropylenglykol, Polyoxypropylen/Poly- 25  
 oxyethylen-Copolymer, Monoethylenglykoldimethylether, Polyethylenglykoldimethylether, Monoethylen-  
 glykolmonomethylether oder Polyethylenglykolmonomethylether ist.
9. Haftklebemasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das carboxyl- und/oder hydroxylgrup-  
 penhaltige Harz aus der Gruppe der Kolophoniumharze, Terpenphenolharze oder Polyterpenphenolharze  
 ausgewählt ist.
10. Haftklebemasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das feuchthaltende Mittel Glycerin oder 30  
 Sorbit ist.
11. Haftklebemasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das hydroxylgruppenhaltige Amin ein  
 Alkanolamin oder ein ethoxyliertes Amin ist.
12. Haftklebemasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Vernetzer ein Metallchelate, Metall-  
 säureester, ein Epoxid-, Aziridin-, Triazin-, Phenol- oder ein Aminoharz ist. 35
13. Verfahren zur Herstellung der Haftklebemasse nach den Ansprüchen 1 bis 12, gekennzeichnet durch die  
 Arbeitsschritte:  
 In einem ersten Arbeitsschritt wird ein Lösemittelgemisch aus Kohlenwasserstoffen vorgelegt und zum  
 Sieden gebracht, in einem zweiten Arbeitsschritt werden darin innerhalb einer längeren Zugabezeit (bis zu 3 40  
 h)
- a) die Komponenten des wasserlöslichen Copolymerisats  
 - Vinylcarbonsäure,  
 - klebrigmachender Alkyl(meth)acrylsäureester mit 2 bis 12 Kohlenstoffatomen im Alkylrest,  
 - hydroxylgruppenhaltiges (Meth)acrylat,  
 - polymerisationsfähiger Fotoinitiator, 45
- b) wasserlöslicher Weichmacher,  
 c) klebrigmachendes Harz,  
 d) hydroxylgruppenhaltiges Amin,  
 e) Vernetzer, 50
- zudosiert; nach einer mehrstündigen Nachreaktion wird das lösemittelhaltige Copolymerisat in einem 50  
 dritten Arbeitsschritt bis zur Raumtemperatur abgekühlt und in einem weiteren Schritt wird die erhaltene  
 Haftklebemasse auf eine dehäsiv ausgerüstete Folie aufkaschiert und bei ca. 105°C getrocknet, sodann die  
 aufkaschierte Schicht einer Bestrahlung mit UV-Strahlen ausgesetzt und vernetzt; zuletzt wird die vernetz-  
 te Haftklebeschicht beidseitig auf ein Trägerpapier zukaschiert und nach Abziehen der dehäsiven Folie 55  
 wird ein doppelseitiges Spleißband erhalten.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die UV-Vernetzung mittels spektralem Licht  
 einer UV-Lampe oder monochromatischem Licht eines Lasers durchgeführt wird.
15. Verwendung der Haftklebemasse nach den Ansprüchen 1 bis 12 zur Herstellung von Spleißbändern mit  
 hoher thermischer Scherbelastbarkeit. 60

- Leerseite -